

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H04N 5/225

(11) 공개번호 특2000-0035423
(43) 공개일자 2000년06월26일

(21) 출원번호	10-1999-0050082
(22) 출원일자	1999년11월12일
(30) 우선권주장	1998-323179 1998년11월13일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 가나이 쓰토무 일본 도쿄토 치요다쿠 간다스루가다이 4조메 6반치 모리또하지메
(72) 발명자	일본가나가와켄요코하마시미나미꾸나가따다이9-3히타치세시리야나가따다이 넘버113 미와미나오코 일본도쿄도마찌다시다마가와가꾸엔3-20-10이시가와엔손넘버2썸 요시우라히로시 일본도쿄도분쿄구홍고6-19-7리고사비루넘버201 곤노찌사토 일본도쿄도이나기시고요다이6-19비스타세레쿄요다이넘버2-101 구로스유타카 일본가나가와켄요코하마시도쓰카꾸아베쵸1520-1스카이피아도쓰카2넘버104
(74) 대리인	장수길, 구영창

심사청구 : 있음

(54) 기록 장치

요약

본 발명은, 생성된 디지털 화상 데이터의 변경을 방지할 수 있고, 증거로서 디지털 화상 데이터의 신뢰도를 향상시키는 데 적합한 기록 장치를 제공한다. 기록 장치는 디지털 워터마킹(watermarking) 기술을 사용하여 관련 정보 저장 유닛에 저장된 디지털 화상 데이터에 관한 관련 정보를 삽입하기 위한 관련 정보 삽입 유닛, 관련 정보가 삽입된 디지털 화상 데이터의 전자 서명을 생성하기 위한 전자 서명 유닛, 및 관련 정보가 삽입된 디지털 화상 데이터에 전자 서명을 부가하고, 이를 메모리 유닛에 저장하기 위한 기록 유닛을 포함한다.

도표도

도1

색인어

기록 장치, 디지털 카메라, 디지털 화상 데이터, 전자 서명, 워터마킹 기술, 관련 정보 저장 유닛, 전자 서명 유닛, 기록 유닛, 플래그

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예가 적용된 디지털 카메라의 기능적 구조를 예시하기 위한 블록도.

도 2는 JPEG 시스템이 도 1에 도시된 압축 유닛(14)에서 압축되는 데 사용되는 경우, 메모리 유닛(16) 내에 일체화된 저장 매체에 기록된 데이터 구조를 도시하는 도면.

도 3은 도 1에 도시된 디지털 카메라의 하드웨어 구조의 일례를 도시하는 도면.

도 4는 도 1에 도시된 디지털 카메라의 이미지 촬영 동작을 설명하기 위한 흐름도.

도 5a는 도 3에 도시된 RAM(65)에 저장된 화상 촬영 모드 플래그를 설명하기 위한 도면.

도 5b는 도 3에 도시된 RAM(65)에 저장된 재생 모드 플래그를 설명하기 위한 도면.

도 5c는 도 3에 도시된 RAM(65)에 저장된 변경 검출 모드 플래그를 설명하기 위한 도면.

도 6은 도 1에 도시된 디지털 카메라의 화상 이미지 재생 동작을 설명하기 위한 흐름도.
 도 7은 본 발명의 제2 실시예가 적용된 디지털 카메라의 기능적 구조를 도시하는 블록도.
 도 8은 본 발명의 제3 실시예가 적용된 디지털 카메라의 기능적 구조를 도시하는 블록도.
 도 9는 도 8에 도시된 디지털 카메라의 이미지 촬영 동작을 설명하기 위한 흐름도.
 도 10은 도 8에 도시된 디지털 카메라의 화상 재생 동작을 설명하기 위한 흐름도.
 도 11은 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 도시된 디지털 카메라를 사용하여 증거 모드용의 화상으로 촬영된 디지털 화상 데이터의 인증을 위한 정보 처리 장치의 하드웨어 구조를 도시하는 블록도.
 도 12는 도 11에 도시된 정보 처리 장치를 사용하여 디지털 화상 데이터가 인증될 때 수행되는 동작을 설명하기 위한 흐름도.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

- 11 : 화상 수신 유닛
- 12 : 관련 정보 저장 유닛
- 13 : 관련 정보 삽입 유닛
- 14 : 압축 유닛
- 15 : 전자 서명 생성 유닛
- 16 : 메모리 유닛
- 17 : 기록 유닛
- 18 : 재생 유닛
- 19 : 전자 서명 인증 유닛
- 20 : 압축 해제 유닛
- 21 : 관련 정보 입수 유닛
- 22 : 디스플레이 유닛
- 23 : 입력 유닛
- 24 : 내장 클럭

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이미지를 촬영하고 이 이미지를 디지털 화상 데이터로 변환시키는 기록 장치 특히, 디지털 화상 데이터의 변형을 방지하고 증거로서 디지털 이미지 데이터의 신뢰도를 향상시키는 데 적합한 기술에 관한 것이다.

지금까지, 렌즈를 이용하여 형성된 광학적 이미지는, CCD(Charge Coupled Device)와 같은 촬영 소자를 사용하여 전기 신호로 변환되고 이렇게 얻은 화상 데이터가 디지털로 기록되는 디지털 카메라 및 다른 기록 장치가 공지되어 있다. 최근에는, 촬영 소자의 성능의 개선으로, 은 할로겐화물 사진술과 동일한 화질을 획득하는 것이 가능해져서, 일반 카메라 대신에 다양한 증명 및 증거용의 이미지 촬영을 하는 디지털 카메라가 채용될 것으로 기대된다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

디지털 화상 데이터는 컴퓨터를 사용하여 용이하게 편집되고 복제되는 특징이 있다. 디지털 카메라가 다양한 증명 또는 증거용으로 이미지 촬영에 이용되는 경우, 그러한 증명 및 증거는 일반 카메라에서 유도되는 것보다 더욱 정교하게 변형될 수 있다.

예를 들면, 디지털 카메라를 사용하여 얻은 다른 개인에 대한 디지털 화상 데이터가 승낙없이 복제되어 여러 가지 증명 또는 증거로 이용되거나, 또는 디지털 카메라를 사용하여 얻은 디지털 화상 데이터가 원래의 화상을 변경하도록 편집되어 여러 가지 증명 또는 증거에 이용되는 경우가 있을 수 있다. 이 경우, 일반 카메라에 의해 얻어진 은 할로겐화물 사진술과 비교할 때 변형을 검출하는 것은 용이하지 않다.

본 발명은 상술한 문제를 해결하기 위해 발명된 것으로, 본 발명의 목적은, 얻어진 디지털 화상 데이터의 변형을 방지하고 디지털 화상 데이터의 증거로서의 신뢰도를 개선하는 데 적합한 디지털 카메라 및 다른 기록 장치를 제공하는 것이다.

상술한 문제를 해결하기 위해서, 본 발명의 제1 특성은 이미지를 촬영하고 그 이미지를 디지털 화상 데이터로 변환시키기 위한 기록 장치로서; 디지털 화상 데이터의 전자 서명을 생성하기 위한 전자 서명 수단, 및 디지털 화상 데이터에 전자 서명을 부가하고 부가된 전자 서명을 갖는 디지털 화상 데이터를 저장 매체에 저장하기 위한 저장 수단을 포함한다.

디지털 화상 데이터에 부가된 전자 서명을 사용하여 디지털 화상 데이터를 인증하기 위한 인증 수단이 추가적으로 제공될 수 있다.

본 특성의 전자 서명 수단 및 인증 수단에 이용되는 전자 서명 기술로서, 예를 들면, T. Elgamal의 'A Public Key Cryptosystem and a Signature Scheme Based on Discrete Logarithms (IEEE Trans. on Inform. Theory, Vol. 1731, No4, pp 469-472, 1985)'가 공지되어 있다. 상세하게는, 전자 서명 수단은 일방향 함수인 해쉬 함수를 이용하여 디지털 화상 데이터를 연산하는데, 연산 결과, 즉 해쉬값은 공개키 암호화 시스템에 따라 전용키(서명키)를 이용하여 암호화되고 그에 의해 디지털 화상 데이터의 전자 서명을 생성한다. 한편, 인증 수단은 쌍을 이루는 전용키의 한 구성 요소인 공개키(검증키)를 이용하여 디지털 화상 데이터에 추가된 전자 서명을 복호화함으로써 해쉬값을 얻고, 이 해쉬값을, 해쉬 함수를 이용하여 디지털 화상 데이터를 연산함으로써 얻은 해쉬값과 비교한다. 두 해쉬값이 동일한 경우, 디지털 화상 데이터는 전자 서명이 생성된 이후에 변경되지 않은 디지털 화상 데이터로서 간주되고 인증된다.

본 발명의 특성에 따르면, 이미지를 촬영하여 얻게 되고 이에 부가된 전자 서명을 갖는 디지털 화상 데이터가 저장 매체에 저장되므로, 전자 서명의 생성 이후에 이 데이터에 추가된 변경은 전자 서명을 사용하여 인증함으로써 검출된다. 전자 서명이 이미지 촬영 동안 기록 장치 내에서 생성되므로, 디지털 화상 데이터의 변경과 같은 부정 행위(fraudulence)는 디지털 화상 데이터가 여러 가지 증명 및 증거용으로 이용되는 상황에서 용이하게 검출된다.

본 발명의 제2 특성은 이미지를 촬영하고 이 이미지를 디지털 화상 데이터로 변환하기 위한 기록 장치를 제공하는데, 이 기록 장치는 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 디지털 화상 데이터에 관한 관련 정보를 디지털 화상 데이터에 삽입시키기 위한 디지털 워터마킹 수단, 및 관련 정보가 삽입된 디지털 화상 데이터를 저장하기 위한 저장 수단을 포함한다.

여기서, 디지털 워터마킹 기술에 의해 디지털 화상 데이터 내에 삽입된 관련 정보를 추출하기 위한 관련 정보 입수 수단이 추가로 제공될 수 있다. '디지털 워터마킹 기술'이라는 용어는 선정된 정보가 선정된 규칙에 따라 디지털 화상 데이터에 삽입되는 기술, 예를 들면 디지털 화상 데이터에 관한 휘도 정보가 변경되어 선정된 정보가 적어도 선정 규칙을 이용하지 않고는 추출될 수 없는 기술을 의미한다. 선정된 정보가 디지털 화상 데이터로부터 추출되는 경우, 어떤 기술에서는 원래의 디지털 화상 데이터(선정된 정보의 삽입 이전의 디지털 화상 데이터)가 참조되고, 다른 기술에서는 원래 디지털 화상 데이터가 참조되지 않는다. 관련 정보가 원래 데이터를 참조하지 않고 디지털 화상 데이터로부터 추출될 수 있는 기술은 본 발명의 특성 중 관련 정보 입수 수단에 바람직하게 이용된다. 이러한 유형의 기술로서, 예를 들면, S. Shimizu 등의 'Data Hiding based on neighbor pixels statistics - reliability -' (In Proc. of IPSJ 56th annual conference, 1998)에 개시된 기술이 공지되어 있다.

본 발명의 특성에 따르면, 이미지를 촬영하여 얻고, 데이터에 관한 삽입된 관련 정보, 예를 들면 촬영일, 촬영자, 및 이미지가 촬영된 장소와 같은 저작권 정보를 갖는 디지털 화상 데이터가 저장되므로, 관련 정보는 디지털 화상 데이터로부터 추출되고 그 내용이 확인될 수 있다. 이미지 촬영 동안 관련 정보가 기록 장치에 있으므로, 기록 장치는 여러 가지 증명 및 증거용으로 이미지를 촬영하도록 사용되어, 증거로서 디지털 화상 데이터의 신뢰도를 향상시킨다.

본 발명의 특성에서, 디지털 화상 데이터를 다수의 영역을 분할하는 디지털 워터마킹 수단은 디지털 화상 데이터에 관한 관련 정보를 다수의 분할된 영역 중에서 적어도 하나의 영역에 삽입하고, 관련 정보가 삽입된 영역을 포함한 다수의 분할된 영역들을 통합하여, 관련 정보가 삽입된 디지털 화상 데이터를 생성한다.

상술한 바와 같이 디지털 워터마킹 수단을 구성하여, 관련 정보가 다수의 영역으로 분할된 디지털 화상 데이터의 임의의 영역에 삽입되므로, 작업 영역 및 관련 정보를 삽입시키는 데 사용되는 CPU의 부하는, 관련 정보가 전체 디지털 화상 데이터에 삽입되는 경우보다 감소된다. 이러한 효과는 소형 경량이 바람직한 기록 장치에 특히 유리하다.

모든 관련된 정보가 한 영역에 집중적으로 삽입되는 결과로 인해 그 영역의 화질의 저하가 염려되는 경우, 그 처리는 아래에 설명되는 바와 같이 변경될 수 있다. 상세히 말하면, 관련 정보가 다수의 세그먼트로 분할되며, 각각의 세그먼트는 다수의 각 영역에 대응한다. 다수의 대응하는 각 세그먼트는 다수의 각 영역에 연속적으로 삽입되며, 관련 정보의 대응하는 세그먼트가 삽입된 다수의 영역이 통합되며, 삽입된 관련 정보를 갖는 디지털 화상 데이터를 생성한다.

본 발명의 제3 측면은 이미지를 촬영하고 이 이미지를 디지털 화상 데이터로 변환하는 기록 장치를 제공하는데,

디지털 워터마킹 기술에 의해 디지털 화상 데이터에 대한 관련 정보를 디지털 화상 데이터에 삽입하기 위한 디지털 워터마킹 수단,

관련 정보가 삽입된 디지털 화상 데이터의 전자 서명을 생성하기 위한 전자 서명 수단, 및

관련 정보가 삽입된 디지털 화상 데이터에 전자 서명을 부가하고 그 결과로 얻은 디지털 화상 데이터를 저장 매체에 저장하기 위한 저장 수단

를 포함한다.

여기서, 기록 장치는, 관련 정보가 삽입된 디지털 화상 데이터에 부가된 전자 서명을 사용하여, 관련 정보가 삽입된 디지털 화상 데이터를 인증하기 위한 인증 수단, 및 디지털 워터마킹 기술에 의해 디지털 화상 데이터에 삽입된 관련 정보를 추출하기 위한 관련 정보 입수 수단을 추가로 포함할 수 있다.

본 발명의 특성에 따르면, 데이터에 관한 관련 정보가 이미지를 촬영하여 얻은 디지털 화상 데이터에 삽입되고, 또한 데이터의 전자 서명이 삽입된 관련 정보를 갖는 디지털 화상 데이터에 부가된 다음, 저장 매체에 저장되므로, 디지털 설명의 생성 이후에 추가된 변경은 전자 서명을 사용하여 인증함으로써 검출

되고, 관련 정보가 데이터로부터 추출되어 그 내용을 확인한다. 따라서, 기록 장치는 여러 가지 증명 및 증거용으로 이미지를 촬영하는 데 이용되고, 그 결과 디지털 화상 데이터의 변경과 같은 부정 행위가 검출되고, 증거로서 디지털 화상 데이터의 신뢰도가 향상된다.

본 발명의 특성에서, 기록 장치는 관련 정보가 삽입된 디지털 화상 데이터를 압축하기 위한 압축 수단을 포함하고, 전자 서명 수단은 압축된 데이터의 전자 서명을 생성하며, 저장 수단은 압축된 데이터에 전자 서명을 부가하고 그 결과로 얻은 압축된 데이터를 저장 매체에 저장한다.

다르게는, 기록 장치는 디지털 화상 데이터를 압축하기 위한 압축 수단을 추가로 포함하고, 디지털 워터마킹 수단은 디지털 워터마킹 기술에 의해 디지털 화상 데이터에 디지털 화상 데이터에 대한 관련 정보를 삽입하고, 전자 서명 수단은 관련 정보가 삽입된 압축 데이터의 전자 서명을 생성하며, 저장 수단은 관련 정보가 삽입된 압축 데이터에 전자 서명을 부가하여 그 결과로 얻은 압축 데이터를 저장 매체에 저장한다.

상술한 바와 같이 구성함으로써, 두 가지 경우 모두에서 저장 매체에 저장될 정보의 양이 감소된다. 전자의 경우에는, 관련 정보가 디지털 화상 데이터에 삽입된 다음 데이터가 압축되지만, 후자의 경우에는, 디지털 화상 데이터가 압축된 다음 관련 정보가 삽입되어, 결과적으로는, 전자의 경우가 원래의 디지털 화상 데이터에 관한 관련 정보의 약영향이 덜 심각하므로 후자의 경우보다 더욱 유리하다.

본 발명의 구성 및 작동

본 발명은 첨부된 도면에 관련하였을 때 이하의 상세한 설명으로 보다 명백해 질 것이다.

본 발명의 제1 실시예를 이하 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예가 적용된 디지털 카메라의 기능적 구조를 도시하는 블록도이다.

도 1에 있어서, 화상 수신 유닛(11)은 광학 이미지를 CCD(Charge Coupled Device) 또는 MOS(Metal-Oxide Semiconductor)와 같은 이미지 촬영 소자를 사용하여 전기 신호로 변환하고, 이 전기 신호를 디지털 화상 데이터로 변환한다.

관련 정보 저장 유닛(12)은 화상 수신 유닛(11)을 사용하여 얻게 되는 디지털 화상 데이터에 관련 정보, 예를 들어 이미지를 촬영한 날짜, 그 이미지를 촬영한 사람, 및 그 이미지가 촬영된 장소와 같은 정보를 저장한다. 입력 유닛(23)을 통해, 조작자로서 미리 입력되어 있는 사람이 이미지를 촬영한 사람에 대한 정보로서 등록될 수 있다. 이미지 촬영 날짜에 대한 정보는 내장 클럭(24)으로부터 획득될 수 있다. 이 이미지 촬영 장소에 대한 정보는 이미지가 촬영될 때마다 입력 장치(23)를 통해 조작자로부터 입력될 수 있고, 그렇지 않으면 GPS 기술에 의해 현 위치를 계산하기 위한 현 위치 계산 유닛이 제공되어, 이미지가 촬영될 때 현 위치 계산 유닛에 의해 계산된 현 위치가 이미지 촬영 장소에 대한 정보로서 간주될 수 있다.

관련 정보 삽입 유닛(13)은, 관련 정보 저장 유닛(12)에 저장된 디지털 화상 데이터에 대한 관련 정보를, 디지털 워터마킹 기술을 사용하여, 화상 수신 유닛(11)에 의해 얻게 된 디지털 화상 데이터에 삽입한다. 디지털 워터마킹 기술은 선정된 규칙, 예를 들어 상술한 소정의 정보가 적어도 상술한 선정된 규칙을 사용하지 않고도 상술한 디지털 화상 데이터로부터 추출될 수 있도록, 상술한 디지털 화상 데이터에 관한 휘도 정보를 변경시킴으로써, 디지털 화상 데이터에 소정의 정보를 삽입하기 위한 기술이다. 어떤 기술에서는, 원래의 디지털 화상 데이터(상술한 소정의 정보가 삽입되기 전의 디지털 화상 데이터)가 참조되고, 다른 기술에서는, 상술한 소정의 정보가 상술한 디지털 화상 데이터로부터 추출될 때, 원래의 디지털 화상 데이터는 참조되지 않는다. 본 실시예에서는 후자의 기술이 사용된다. 예를 들어, S. Shimizu 등의 'Data Hiding based on neighbor pixels statistics - reliability -' (In Proc. of IPSJ 56th annual conference, pp.3-39 - pp.3-40, 1998)에 설명된 기술이 이러한 유형의 기술로서 공지되어 있다.

압축 유닛(14)은, 관련 정보가 예를 들어 'ISO 국제 표준 10918 1부'에 의해 규정된 JPEG(Joint Photographic Coding Experts Group)에 따른 관련 정보 삽입 유닛(13)에 의해 삽입된 디지털 화상 데이터를 압축한다.

전자 서명 생성 유닛(15)은, 관련 정보가 삽입되었고 압축 유닛(14)에 의해 압축된 디지털 화상 데이터에 전자 서명한다. 예를 들어, T. Elgamal의 'A Public Key Cryptosystem and a Signature Scheme Based on Discrete Logarithms' (IEEE Trans. on Inform. Theory, Vol. IT 31, No. 4, pp469 - 472, 1985)에 설명된 기술은 전자 서명 기술에 관한 것으로 공지되어 있다. 상세히 설명하면, 압축 유닛(14)에 의해 압축된 데이터는, 일방향 함수이고 전자 서명하기 위해 해쉬 값인 연산 결과가 공개키 암호화 시스템에 따른 연산 키(서명키)를 사용하여 암호화되는 해쉬 함수를 사용하여 연산된다.

메모리 유닛(16)은 플래시 메모리와 같은 분리가능한 저장 매체를 포함한다.

기록 유닛(17)은, 관련 정보가 삽입되었고 전자 서명 생성 유닛(15)에 의해 생성된 전자 서명이 부가되었으며 압축 유닛(14)에 의해 압축된 디지털 화상 데이터를 메모리 유닛(16)에 부속된 저장 매체에 기록한다. 도 2는, 압축 유닛(14)에서 JPEG 시스템이 압축하는 데 사용되는 경우, 메모리 유닛(16)에 부속된 저장 매체에 기록된 데이터 구조를 도시하는 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, JPEG 시스템에 따라 압축된 데이터 파일은, 압축된 화상 데이터를 저장하기 위한 압축 화상 데이터 저장 영역(220), 및 압축된 데이터 파일들의 전체 크기, 압축 화상 데이터 저장 영역(220)의 크기, 및 오류 수정 정보와 같이 압축 화상 데이터 저장 영역(220)에 저장된 압축 화상 데이터에 관한 구조 정보를 저장하기 위한 구조 정보 저장 영역(230)을 포함한다. 이 구조 정보 저장 영역(230)에 있어서, 사용자 정의 영역(메타데이터 데이터 세그먼트, 240)은 사용자에 의해 정의될 수 있는 확장 영역이며, 구조 정보 저장 영역(230) 내에 제공된다.

기록 유닛(17)은, 전자 서명 생성 유닛(15)에 의해 생성된 전자 서명을 사용자 정의 영역(240)에 저장함.

으로써, 전자 서명이 부가되었고 압축 유닛(14)에 의해 압축된 데이터를 기록한다.

재생 유닛(18)은, 메모리 유닛(16)에 부속된 저장 매체에 기록된 압축된 화상 데이터, 및 상술한 데이터에 부가된 전자 서명을 판독한다.

전자 서명 인증 유닛(19)은, 재생 유닛(18)에 의해 판독된 전자 서명을 사용하여 상술한 전자 서명이 부가되었고 압축된 화상 데이터를 인증한다. 전자 서명 인증 유닛(19)은 전자 서명 생성 유닛과 쌍을 이루는데, 이를 상세히 말하면, 전자 서명 인증 유닛(19)은, 전자 서명 생성 유닛(15)에서 해쉬 값을 암호화하는 데 사용되는 전용키와 쌍을 이루는 공개키 (인증키)를 사용하여 전자 서명을 복호화하고 해쉬값을 복호화한다. 더욱이, 전자 서명 인증 유닛(19)은, 상술한 전자 서명이 전자 서명 생성 유닛(15)에서 해쉬 값을 생성하는 데 사용된 해쉬 함수를 참조하여 부가됨으로써 연산 결과, 즉 해쉬 값을 생성하도록 압축된 화상 데이터를 연산한다. 복호화된 해쉬 값은 생성된 해쉬 값과 비교되고, 만일 두 값이 동일하면, 압축된 화상 데이터는 이 데이터의 전자 서명이 생성된 후 변경되지 않은 압축된 화상 데이터로서 간주되고, 인증된다.

압축 해제 유닛(20)은 압축 유닛(14)과 짝을 이루는데, 압축 유닛(14)에서 사용되는 압축 시스템에 대응하는 압축 해제 시스템에 따라 전자 서명 인증 유닛(19)에 의해 인증된 압축된 화상 데이터를 압축 해제하고, 관련 정보가 삽입된 디지털 화상 데이터를 복호화한다.

관련 정보 입수 유닛(21)은, 삽입된 관련 정보를 갖는 압축 해제 유닛(20)에 의해 압축 해제된 디지털 화상 데이터로부터 관련 정보를 추출한다. 관련 정보 입수 유닛(21)은 관련 정보 삽입 유닛(13)과 쌍을 이루는데, 관련 정보가 관련 정보 입수 유닛(13)에 의해 디지털 화상 데이터에 삽입된 때 사용되는 선정된 규칙에 따라 디지털 화상 데이터로부터 관련 정보를 추출한다. 상술한 바와 같이, 본 실시예에 있어서, 관련 정보가 원래의 디지털 화상 데이터 (관련 정보가 삽입되기 전의 디지털 화상 데이터)를 참조하지 않고 디지털 화상 데이터로부터 추출되는 기술이 적용된다.

디스플레이 유닛(22)은 예를 들어 액정 패널을 포함하며, 화상 수신 유닛(11)에 의해 획득된 디지털 화상 데이터, 압축 해제 유닛(20)에 의해 압축 해제된 디지털 화상 데이터, 또는 관련 정보 입수 유닛(21)에 의해 추출된 관련 정보를 디스플레이한다.

다음으로, 본 실시예가 적용된 디지털 카메라의 하드웨어 구조를 설명한다.

도 3은 도 1에 도시된 디지털 카메라의 하드웨어 구조의 일례를 도시하는 블록도이다.

도 3에 있어서, CCD(51), 버퍼(52), A/D 컨버터(53), 타이밍 생성기(TG, 54), 및 구동 회로(55)가 도 1에 도시된 화상 수신 유닛(11)의 구성 요소이다. 상세히는, 렌즈에 의해 획득된 광학적 이미지는 CCD(51)에 의해 전기 신호로 변환되고, 버퍼(52)를 통해 확대 등이 이루어지고, A/D 컨버터(53)에 의해 디지털 화상 데이터로 변환되며, 타이밍 생성기(54)에 공급된다. 타이밍 생성기(54)는 CCD(51)를 구동하는 역할을 하는 구동 회로(55)를 제어하기 위한 타이밍 신호를 생성하고, 이 타이밍 신호에 따라 디지털 화상 데이터를 데이터 버스(80)에 전송한다.

플래시 메모리(58)는 커넥터(59)로부터 분리될 수 있도록 구성된다. 플래시 메모리(58) 및 커넥터(59)는 도 1에 도시된 메모리 유닛(16)의 구성 요소이다.

DRAM(Dynamic RAM, 56)은 타이밍 생성기(54)로부터 데이터 버스(80)에 전송된 디지털 화상 데이터, 플래시 메모리(58)로부터 커넥터(59)를 통해 데이터 버스(80)에 전송된 데이터, 또는 압축-압축 해제 회로(57)로부터 데이터 버스(80)로 전송된 데이터를 일시적으로 저장한다. 디지털 화상 데이터는 CPU(63)를 사용한 계산에 의해 DRAM(56)에 저장된 휘도 신호 및 색차 신호로 분리된다.

압축-압축 해제 회로(57)는 도 1에 도시된 압축 유닛(14) 및 압축 해제 유닛(20)의 구성 요소이다. 상세히는, DRAM(56)에 저장된 디지털 화상 데이터가 압축되고, 압축된 디지털 화상 데이터는 압축 해제된다.

비디오 신호 생성기(SG, 60), D/A 컨버터(61), 및 액정 디스플레이(LCD, 62)는 도 1에 도시된 디스플레이 유닛(22)의 구성 요소이다. 상세히는, 데이터 버스 상의 디지털 화상 데이터는 CPU(63)에 의한 지시에 응답하여 비디오 신호 생성기(60)에 있게 되고, 디지털 비디오 신호로 변환되도록 거기에서 동기화 신호가 부가된다. 디지털 비디오 신호는 D/A 컨버터(61)에 의해 아날로그 신호로 변환되고, 아날로그 신호는 액정 디스플레이(62)에 공급된다.

키 입력 장치(66)는 도 1에 도시된 입력 장치로서 기능하며, 동작 모드 (이미지 촬영, 재생) 및 여러 가지 세트 값들을 입력받기 위한 스위치, 및 기록 지시를 입력받기 위한 셔터 버튼을 포함한다.

클럭(67)은 도 1에 도시된 내장 클럭(24)으로서 기능하고, 타임 정보를 생성한다. I/O 포트(68)는 시리얼 신호로 변환된 비디오 신호의 입력/출력용의 인터페이스로서 기능한다.

ROM(64)은 디지털 카메라의 구성 요소들을 통합적으로 제어하기 위한 프로그램, 디지털 화상 데이터 상에/디지털 화상 데이터로부터 관련 정보를 삽입/추출 (디지털 워터마킹 기술)하기 위한 프로그램, 및 전자 서명을 생성하고 인증 (전자 서명 기술)하기 위한 프로그램을 저장한다. 더욱이, ROM(64)은 전자 서명을 생성하고 인증하기 위해 사용되는 공개키 암호화 시스템에 따라 암호화된 전용키 및 공개키를 저장한다. ROM(64)은 디지털 카메라에 고정되어 제공될 수 있고, 또한, 디지털 카메라에 분리가능하게 제공될 수 있는데 예를 들면 메모리 카드일 수 있다.

CPU(63)는 디지털 카메라의 각 구성 요소를 통합적으로 제어하기 위해 ROM(64)에 저장된 여러 가지 프로그램들을 수행한다. 더욱이, CPU(63)는 관련 정보 삽입 유닛(13), 관련 정보 입수 유닛(21), 전자 서명 생성 유닛(15), 전자 서명 인증 유닛(19), 기록 유닛(17), 및 재생 유닛(18)을 활성화하며, 프로세스들을 수행한다.

RAM(65)은 CPU(63)의 작업 영역으로서 기능하며, 도 1에 도시된 관련 정보 저장 유닛(12)의 구성 요소이다.

먼저, 본 실시예가 적용되는 디지털 카메라의 이미지 촬영 동작을 설명한다.

도 4는 도 1에 도시된 디지털 카메라의 이미지 촬영 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

이러한 흐름은, 입력 유닛(23)에 의해 입력된 조작자가 이미지 촬영 모드를 동작 모드로서 선택되도록 지시하는 경우 수행된다.

먼저, 화상 수신 유닛(11)은 렌즈에 의해 형성된 광학적 이미지를 전기 신호로 변환하고, 이 전기 신호를 디스플레이 유닛(22)으로 송신한다 (단계 S101). 디스플레이 유닛(22)은 수신된 디지털 화상 데이터에 따른 화상을 디스플레이한다 (단계 S102).

다음으로, 화상 수신 유닛(11)은 디지털 화상 데이터의 기록 명령이 입력 유닛(23)을 사용하여 입력되었는지의 여부, 즉 셔터 버튼을 눌렀는지의 여부를 판단하고 (단계 S103), 만일 셔터 버튼이 눌러졌다면, 순서는 단계 S104로 진행하고, 이에 반하여 만일 셔터 버튼이 눌러지지 않았다면, 순서는 단계 S101로 진행된다.

단계 S104에서, 관련 정보 삽입 유닛(13)은, 입력 유닛(23)을 사용하여 조작자에 의해 선택된 이미지 촬영 모드가 관련 정보를 디지털 화상 데이터를 삽입하고 전자 서명을 추가하기 위한 증거 모드의 화상인지의 여부를 판단한다. 이러한 판단은, 조작자가 입력 유닛(23)을 사용하여 이미지 촬영 모드를 선택할 때 도 3에 도시된 RAM(65)의 선정된 영역에서, 선택된 이미지 촬영 모드가 증거 모드의 화상인지, 또는 도 5a에 예시로 도시된 일반 이미지 촬영 모드인지를 가리키는 플래그를 기억함으로써 구현된다.

단계 S104에서는, 만일 선택된 이미지 촬영 모드가 증거 모드의 화상으로 판단되면, 디지털 화상 데이터는 화상 수신 유닛(11)으로부터 얻게 되고, 관련 정보 저장 유닛(12)에 저장된 관련 정보는 디지털 워터마킹 기술을 사용하여 삽입된다 (단계 S105). 삽입된 관련 정보를 갖는 디지털 화상 데이터는 압축 유닛(14)에 공급된다. 이에 반하여, 만일 선택된 이미지 촬영 모드가 증거 모드의 화상이 아니라고 판단되면, 화상 수신 유닛(11)으로부터 얻게 되는 디지털 화상 데이터는 관련 정보를 삽입하지 않고 압축 유닛(14)에 공급된다.

다음으로, 압축 유닛(14)은 관련 정보 삽입 유닛(13)으로부터 수신된 디지털 화상 데이터 또는 선정된 압축 시스템에 따라 삽입된 관련 정보를 갖는 디지털 화상 데이터를 압축하고, 압축 결과 즉, 압축된 디지털 화상 데이터를 전자 서명 생성 유닛(15)에 공급한다.

다음으로, 전자 서명 생성 유닛(15)은 입력 유닛(23)을 사용하여 조작자에 의해 선택된 이미지 촬영 모드가 증거 모드의 화상인지의 여부를 판단한다 (단계 S107). 만일 선택된 이미지 촬영 모드가 증거 모드의 화상으로 판단되면, 압축 유닛(14)으로부터 수신된 압축된 화상 데이터의 전자 서명이 생성되고 (단계 S108), 생성된 전자 신호는 압축된 화상 데이터와 함께 기록 유닛(17)에 공급된다. 이에 반하여, 만일 선택된 이미지 모드가 증거 모드의 화상이 아니라고 판단되면, 압축 유닛(14)으로부터 수신된 압축된 화상 데이터가 전자 서명의 생성없이 기록 유닛(17)에 공급된다.

다음으로, 기록 유닛(109)은, 전자 서명 생성 유닛(15)으로부터 수신된 압축된 화상 데이터를 메모리 유닛(16)에 부속된 저장 매체에 저장한다 (단계 S109). 이 때, 만일 데이터의 전자 서명이 압축된 화상 데이터와 함께 전자 서명 생성기(15)로부터 수신받았다면, 전자 서명이 부가된 데이터가 저장된다.

상술한 과정의 결과로서, 증거 모드의 화상이 이미지 촬영 모드로서 선택된 경우, 데이터에 관한 관련 정보가, 이미지 촬영에 의해 얻게 된 디지털 화상 데이터에 삽입되고, 압축되어, 압축된 화상 데이터의 전자 서명이 생성된다. 압축된 화상 데이터는 전자 서명과 함께 저장 매체에 기록된다.

다음으로, 본 실시예가 적용된 디지털 카메라의 이미지 재생 동작을 설명한다. 도 6은 도 1에 도시된 디지털 카메라의 이미지 재생 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 이러한 흐름은, 입력 장치(23)에 의해 입력된 조작자가 재생 모드가 동작 모드로서 선택되도록 지시한 경우를 수행한다.

먼저, 재생 유닛(18)은, 메모리 유닛(16)에 부속된 저장 매체로부터 압축된 화상 데이터 (도 4에 도시된 흐름에 의해 저장 매체에 기록된 데이터)를 판독하고 (단계 S201), 이 데이터를 전자 서명 인증 유닛(19)에 공급한다. 만일 전자 서명이 압축된 화상 데이터에 부가되면, 전자 서명이 또한 판독되어 전자 서명 인증 유닛(19)에 공급된다.

다음으로, 전자 서명 인증 유닛(19)은, 전자 서명이 재생 유닛(18)으로부터 수신된 압축된 화상 데이터에 부가된 경우인지를 검사함으로써, 압축된 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영된 화상인지의 여부를 결정한다 (단계 S202). 만일 이 화상이 증거 모드의 화상으로 촬영된 화상이면, 이 화상이 증거 모드의 화상으로 촬영된 화상임을 가리키는 플래그 '1'은 도 3에 도시된 RAM(65) 등의 선정된 영역에 저장된다. 이에 반하여, 만일 이 화상이 증거 모드의 화상으로 촬영된 화상이 아니면, 도 5b에 예시적으로 도시된 바와 같이 일반 모드로 촬영된 화상임을 가리키는 플래그 '0'이 도 3에 도시된 RAM(65) 등의 선정된 영역에 저장되고, 순서는 단계 S204로 진행된다.

단계 S203에서, 전자 서명 인증 유닛(19)은 압축된 화상 데이터에 부가된 전자 서명을 사용하여 압축된 화상 데이터를 인증하고, 그 인증 결과를 저장한다. 도 5c에 예시적으로 도시된 바와 같이 압축된 화상 데이터가 변경되었는지의 여부를 가리키는 플래그는 도 3에 도시된 RAM(65)의 선정된 영역에 저장된다.

단계 S204에서, 압축 해제 유닛(20)은 전자 서명 인증 유닛(19)으로부터 압축된 화상 데이터를 수신하고, 이 데이터를 압축 해제하여 디지털 화상 데이터를 획득한다.

다음으로, 관련 정보 입수 유닛(21)은 단계 S202에서 생성된 플래그를 검사하고, 압축 해제 유닛(20)에 의해 압축 해제된 디지털 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영된 디지털 화상 데이터인지의 여부를 검사한다 (단계 205). 만일 디지털 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영된 디지털 화상 데이터이면, 순서는 도 4의 흐름에 도시된 바와 같이 단계 S206으로 진행하고, 관련 정보가 디지털 화상 데이터에 삽입되었으므로, 관련 정보는 디지털 워터마킹 기술에 의해 디지털 화상 데이터로부터 추출된다. 디지털 화상 데이터는 디스플레이 유닛(22)에 공급되고, 디스플레이 스크린 상에 디스플레이된다 (단계 S207).

이에 반하여, 만일 디지털 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영된 디지털 화상 데이터가 아니면, 디지털 화상 데이터는 디스플레이 유닛(22)에 곧바로 공급되고 디스플레이 스크린 상에 디스플레이된다 (단계 S207).

다음으로, 디스플레이 유닛(22)은 디스플레이 스크린 상에 디스플레이된 디지털 화상이 증거 모드의 화상으로 촬영된 화상인지의 여부를 결정하기 위해 단계 S202에서 생성된 플래그를 검사한다. (단계 S208). 만일 디지털 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영된 디지털 화상 데이터가 아니면, 순서는 단계 S209로 진행되고, 조작자가 입력 유닛(23)을 사용하여 화상의 변동을 송신/복귀하는 것을 지시하였는지의 여부가 판단된다. 만일 조작자가 화상의 변동을 송신/복귀하는 것을 지시했으면, 순서는 단계 S201로 복귀되어, 지시에 의해 특정된 압축된 화상 데이터를 메모리 유닛(16)의 저장 매체로부터 판독한다. 한편, 만일 화상의 변동을 송신/복귀하라는 지시가 입력되지 않았으면, 순서는 단계 S207로 복귀한다.

단계 S208에서, 만일 디스플레이 스크린 상에 디스플레이된 디지털 화상 데이터가, 증거 모드의 화상으로 촬영된 디지털 화상 데이터라고 판단되면, 순서는 단계 S210으로 진행되고, 조작자가 입력 유닛(23)을 사용하여 관련 정보의 디스플레이 지시를 입력하였는지의 여부가 판단된다. 만일 조작자가 디스플레이 지시를 입력하지 않았다면, 순서는 단계 S209로 진행된다. 이에 반하여, 관련 정보의 디스플레이 지시가 입력되었다면, 관련 정보 입수 유닛(21)에 의해 추출된 디지털 화상 데이터의 디스플레이에 관한 관련 정보가 획득되고, 디스플레이 내용은 디지털 화상 데이터에서 관련 정보로 전환된다 (단계 S211). 이 때, 단계 S203에서 생성된 플래그가 검사되고, 전자 서명의 인증 결과 (인증의 예/아니오)가 또한 디스플레이된다. 그 다음, 순서는 단계 S212로 진행된다.

단계 S202에서, 조작자가 입력 유닛(23)을 사용하여 화상을 디스플레이하라는 지시를 입력했는지의 여부가 판단되는데, 만일 이러한 지시가 입력되었다면, 순서는 단계 S207로 진행되고, 디스플레이 내용은 디지털 화상 데이터에 따라 관련 정보에서 화상으로 전환된다.

본 실시예에 따르면, 데이터에 관한 관련 정보는, 화상을 촬영함으로써 얻게 된 디지털 화상 데이터에 삽입되고, 또한, 데이터의 전자 서명은 삽입된 관련 정보를 갖는 디지털 화상 데이터에 부가되며, 그 결과로 얻는 디지털 화상 데이터가 저장 매체에 저장되고, 전자 서명을 사용하여 디지털 화상 데이터를 인증함으로써, 전자 서명의 생성 후에 데이터에 부가된 변경이 검출되고 관련 정보가 데이터로부터 추출되며 그 내용을 확인하게 된다. 이미지를 촬영하는 동안 디지털 카메라에서는 관련 정보가 삽입되고 전자 서명이 생성되므로, 디지털 카메라가 다양한 검증과 확증으로 이미지의 촬영에 사용되는 경우, 디지털 화상 데이터의 변경과 같은 부정 행위가 검출되고 확증과 같은 신뢰도가 향상된다.

본 실시예에 있어서, 삽입된 관련 정보를 갖는 디지털 화상 데이터가 압축되고, 전자 서명이 압축된 화상 데이터에 생성된다. 그러한 과정은 저장 매체에 저장될 정보의 양을 감소시킬 수 있다.

본 실시예에 있어서, 관련 정보 삽입 유닛(13)이 화상 수신 유닛(11)으로부터 수신된 디지털 화상 데이터에 관련 정보를 삽입하고 나서, 압축 유닛(14)이 데이터를 압축하는 과정이 설명되었지만, 압축 유닛(14)이 화상 수신 유닛(11)으로부터 수신된 디지털 화상 데이터를 압축하고 나서, 관련 정보 삽입 유닛(13)이 상술한 디지털 화상 데이터에 관한 관련 정보를 압축된 화상 데이터에 삽입하는 과정이 이용될 수 있다. 이 경우, 관련 정보 입수 유닛(21)은 삽입된 관련 정보를 갖는 압축된 화상 데이터로부터 관련 정보를 추출하고 나서, 압축 해제 유닛(20)은 화상을 재생하기 위해 상기 정보를 압축 해제한다.

또한, 이 경우, 저장 매체에 저장될 정보의 양이 본 실시예에서와 같은 정도로 감소될 수 있다. 그러나, 이 경우, 관련 정보가 디지털 화상 데이터의 압축된 화상 데이터에 삽입되므로, 디지털 화상 데이터에 대한 영향이 본 실시예와 비교하면 보다 심하다.

다음으로, 본 발명의 제2 실시예를 설명한다. 도 7은 본 발명의 제2 실시예가 적용되는 디지털 카메라의 기능적 구조를 도시하는 블록도이다.

도 7에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 디지털 카메라는, 관련 정보 삽입 유닛(13a)이 관련 정보 삽입 유닛(13) 대신에 사용되고, 화상 데이터 분할 유닛(25) 및 화상 데이터 통합 유닛(26)이 추가로 제공된다는 점에서, 도 1에 도시된 제2 실시예에 따른 디지털 카메라와 다르다. 다른 구성 요소들은 제1 실시예에 사용되는 구성 요소들과 동일하다.

화상 데이터 분할 유닛(25)은 화상 수신 유닛(11)으로부터 수신된 디지털 화상 데이터를 다수의 영역으로 분할한다. 예를 들어, 1280 × 960 픽셀로 구성된 수신된 디지털 화상 데이터의 경우, 데이터는 각 영역이 1280 × 160 픽셀로 구성되는 6개의 영역으로 분할된다. 분할된 디지털 화상 데이터는 관련 정보 삽입 유닛(13a)에 공급된다.

관련 정보 삽입 유닛(13a)은, 화상 데이터 분할 유닛(25)으로부터 수신된 분할된 디지털 화상 데이터에 관한 관련 정보를 관련 정보 저장 유닛(12)으로부터 얻고, 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 분할된 디지털 화상 데이터의 임의의 영역에 관련 정보를 삽입한다. 관련 정보가 삽입된 영역을 포함한 모든 영역 상의 디지털 화상 데이터의 데이터는 화상 데이터 통합 유닛(26)에 공급된다.

화상 데이터 통합 유닛(26)은 관련 정보 삽입 유닛(13a)으로부터 공급된 데이터를 통합하여 디지털 화상 데이터를 재저장한다. 그 때문에, 삽입된 관련 정보를 갖는 디지털 화상 데이터가 생성되고, 압축 유닛(14)에 공급된다.

상술한 기능적 구조의 블록은 도 3의 ROM(64)에 이러한 기능을 구현하기 위한 프로그램들이 저장되어 있고, CPU(63)는 이러한 프로그램을 수행하여 이러한 기능들을 구현한다.

본 실시예에 따르면, 관련 정보가 다수의 영역으로 분할된 디지털 화상 데이터의 임의의 영역에 삽입되므로, 관련 정보를 삽입하는 데 있어서, 보다 작은 메모리의 작업 영역 및 보다 작은 CPU에 대한 부하는 관련 정보가 디지털 화상 데이터의 전체 영역에 삽입되는 경우와 비교할 때 충분하다. 다시 말하면, 도 3에서의 보다 작은 RAM(65) 및 CPU(63) 용량은 충분하다. 이러한 결과는 디지털 카메라에 있어서 소형 경량이 바람직한 것이므로 디지털 카메라의 경우 특히 유리하다.

본 발명에 있어서, 관련 정보가 다수의 영역으로 분할된 디지털 화상 데이터의 임의의 영역에 삽입되지만, 모든 관련 정보가 그 영역에 집중적으로 삽입된 결과로서 그 영역의 화질의 저하가 우려되는 경우, 과정이 이하 설명에서 변경될 수 있다.

상세히 말하면, 관련 정보 삽입 유닛(13a)은 화상 데이터 분할 유닛(25)에 의해 분할된 디지털 화상 데이터 영역들의 수와 동일한 세그먼트의 수로 관련 정보를 분할하는데, 각 분할된 관련 정보 세그먼트는 다수의 영역들로 분할된 디지털 화상 데이터의 각 영역에 대응하도록 할당된다. 다수의 세그먼트로 분할된 관련 정보에 대응하는 세그먼트들은 다수의 영역들로 분할된 디지털 화상 데이터의 각 영역에 삽입된다. 그 후, 화상 데이터 통합 유닛(26)은, 관련 정보에 대응하는 세그먼트들이, 삽입된 다수의 영역들을 통합하여, 삽입된 관련 정보를 갖는 디지털 화상 데이터를 생성한다.

다음으로, 본 발명의 제3 실시예를 설명한다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예가 적용된 디지털 카메라의 기능적 구조를 도시하는 블록도이다.

도 8에 도시된 바와 같이, 제3 실시예에 따른 디지털 카메라는, 전자 서명 및 관련 정보 삽입 유닛(13b)과 전자 서명 및 관련 정보 입수 유닛(21a)이 관련 정보 삽입 유닛(13)과 관련 정보 입수 유닛(21) 대신에 제공된다는 점에서, 도 1에 도시된 제1 실시예에 따른 디지털 카메라와 다르다. 다른 구성 요소들은 제1 실시예에 사용된 구성 요소들과 동일하다.

전자 서명 및 관련 정보 삽입 유닛(13b)은, 압축 유닛(14)에 의해 생성된 압축된 화상 데이터에 대해 전자 서명 생성 유닛(15)에 의해 생성된 전자 서명, 및 관련 정보 저장 유닛(12)에 저장되어 있었고 압축 화상 데이터로부터 유도된 디지털 화상 데이터 중 관련 정보를, 압축된 화상 데이터에 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 삽입한다.

전자 서명 및 관련 정보 입수 유닛(21a)은, 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 압축된 화상 데이터에 삽입된 전자 서명 및 관련 정보를 압축된 화상 데이터에서 추출한다.

전자 서명 및 관련 정보 입수 유닛(21a)이 압축된 화상 데이터로부터 완전하게 이들 정보를 제거할 수 있도록, 전자 서명 및 관련 정보 삽입 유닛(13b)이 전자 서명 및 관련 정보를 삽입하는 것이 필요하다. 예를 들어, 전자 서명 및 관련 정보는 선정된 규칙에 따라 압축된 화상 데이터의 선정된 다수의 위치에 삽입되도록 삽입된다. 결과적으로, 전자 서명 및 관련 정보 입수 유닛(21a)은 선정된 규칙에 따라 압축된 화상 데이터의 복수의 선정된 위치에 있는 정보를 제거하여 전자 서명 및 관련 정보가 압축된 화상 데이터로부터 완전하게 제거된다.

상술한 기능적 블록은 도 3에 도시된 ROM(64)에 저장된 이들 기능을 구현하기 위한 프로그램을 갖고, CPU(63)는 이 프로그램을 수행하여 이들 기능을 구현한다.

다음으로, 본 실시예가 적용된 디지털 카메라의 동작을 이하 설명한다.

먼저, 본 실시예가 적용된 디지털 카메라의 이미지 촬영 동작을 설명한다.

도 9는 도 8에 도시된 디지털 카메라의 화상을 촬영하기 위한 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

이러한 흐름은 입력 유닛(23)에 의해 입력된 조작자가 동작 모드로서 이미지 촬영 모드를 선택하였다는 것을 지시하는 경우에 수행된다.

먼저, 화상 수신 유닛(11)은 렌즈에 의해 형성된 광학적 이미지를 전기 신호로 변환하고, 이 전기 신호를 디지털 화상 데이터로 변환하며, 이 데이터를 디스플레이 유닛(22)으로 전송한다 (단계 S301). 디스플레이 유닛(22)은 수신된 디지털 화상 데이터에 따라 화상을 디스플레이한다 (단계 S302).

다음으로, 화상 수신 유닛(11)은 디지털 화상 데이터의 기록 지시가 입력 유닛(23)을 사용하여 입력되었는지의 여부, 즉 셔터 버튼을 눌렀는지의 여부를 결정한다 (단계 S303). 만일 버튼이 눌러졌다면, 순서는 단계 S304로 진행하고, 이에 반하여 버튼이 눌러지지 않았다면, 순서는 단계 S301로 복귀한다.

단계 S304에서, 압축 유닛(14)은 화상 수신 유닛(11)으로부터 디지털 화상 데이터를 수신하고, 선정된 압축 시스템에 따라 디지털 화상 데이터를 압축하여, 압축 결과 즉, 압축된 화상 데이터를 전자 서명 생성 유닛(15)에 공급한다.

전자 서명 생성 유닛(15)은, 입력 유닛(23)을 사용하여 조작자에 의해 선택된 이미지 촬영 모드가 증거 모드의 화상인지의 여부를 판단한다 (단계 S305). 만일 이미지 촬영 모드가 증거 모드의 화상으로 판단되면, 압축 유닛(14)으로부터 수신된 압축된 화상 데이터의 전자 서명이 생성되고 (단계 S306), 생성된 전자 서명은 압축된 화상 데이터와 함께 전자 서명 및 관련 정보 삽입 유닛(13b)에 공급된다. 수신 시, 전자 서명 및 관련 정보 삽입 유닛(13b)은, 전자 서명 및 관련 정보 저장 유닛(12)에 저장된 관련 정보를 디지털 워터마킹 기술을 사용하여 압축된 화상 데이터에 삽입한다 (단계 S307). 이 때, 상기 설명한 바와 같이, 전자 서명 및 관련 정보는, 삽입된 전자 서명 및 관련 정보가 압축된 화상 데이터로부터 완전하게 제거될 수 있도록 삽입된다. 그 다음, 삽입된 전자 서명 및 관련 정보를 갖는 압축된 화상 데이터는 기록 유닛(17)에 공급된다.

이에 반하여, 단계 S305에서, 이미지 촬영 모드가 증거 모드의 화상이 아니라고 판단되면, 압축 유닛(14)으로부터 수신된 압축 화상 데이터는 곧바로 기록 유닛(17)으로 공급된다.

기록 유닛(17)은 전자 서명 생성 유닛(15) 또는 전자 서명 및 관련 정보 삽입 유닛(13b)으로부터 수신된 압축된 화상 데이터를 메모리 유닛(16)에 부착된 저장 매체에 저장한다 (단계 S308). 이 때, 전자 서명 및 관련 정보 삽입 유닛(13b)으로부터 수신된 압축 화상 데이터가 저장될 때, 압축된 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영되었는지를 가리키는 플래그가 압축된 화상 데이터에 부가되고, 부가된 플래그를 갖는 압축된 화상 데이터가 저장된다.

결과적으로, 증거 모드의 화상이 이미지 촬영 모드로 선택된 경우에는, 촬영으로 얻은 디지털 화상 데이

터가 압축되고 압축된 화상 데이터의 전자 서명이 생성된다. 디지털 화상 데이터에 관한 관련 정보 및 생성된 전자 서명은 압축된 화상 데이터에 삽입된다.

다음으로, 본 발명이 적용된 디지털 카메라의 이미지 재생 동작을 설명한다. 도 10은 도 8에 도시된 디지털 카메라의 이미지 촬영 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

이러한 흐름은, 입력 유닛(23)에 의해 입력된 조작자가 동작 모드로서 재생 모드를 선택하도록 지시한 때 수행된다.

먼저, 재생 유닛(18)은 메모리 유닛(16)에 부속된 저장 매체로부터 압축된 화상 데이터 (도 9에 도시된 흐름에 따라 저장 매체에 기록된 데이터)를 판독하고 (단계 S401), 이 데이터를 전자 서명 및 관련 정보 입수 유닛(21a)에 공급한다. 만일 압축된 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영되었다고 가리키는 플래그가 압축된 화상 데이터에 부가되면, 플래그도 또한 판독되고, 전자 서명 및 관련 정보 입수 유닛(21a)에 공급된다.

다음으로, 전자 서명 및 관련 정보 입수 유닛(21a)은 재생 유닛(18)으로부터 수신된 압축된 화상 데이터에 플래그가 부가되었는지를 검사하고, 이에 의하여 압축된 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영되었는지의 여부를 판단한다 (단계 S402). 만일 압축된 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영되었다면, 도 5b에 예시적으로 도시된 바와 같이 증거 모드의 화상임을 가리키기 위한 플래그 '1'이 도 3에 도시된 RAM(65) 등의 선정된 영역에 저장되고, 순서는 단계 S403으로 진행된다. 이에 반하여, 압축된 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영되지 않았다면, 일반 모드임을 가리키기 위한 플래그 '0'이 도 3에 도시된 RAM(65) 등의 선정된 영역에 저장되고, 순서는 단계 S405로 진행된다.

단계 S403에서, 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 재생 유닛(18)으로부터 수신된 압축된 화상 데이터로부터 전자 서명 및 관련 정보를 완전하게 제거하기 위해, 전자 서명 및 관련 정보 입수 유닛(21a)은 압축된 화상 데이터를 추출한다. 그 다음, 압축된 화상 데이터는 추출된 전자 서명과 함께 전자 서명 인증 유닛(19)에 공급된다. 수신 시, 전자 서명 인증 유닛(19)은 전자 서명을 사용하여 압축된 화상 데이터를 인증하고 (단계 S404), 그 인증 결과를 저장한다. 압축된 화상 데이터가 변경되었는지의 여부를 가리키는 플래그는 예컨대 도 5c에 도시되어 있으며, 도 3에 도시된 RAM(65)의 선정된 영역에 저장된다.

단계 S405에서, 압축 해제 유닛(20)은 압축된 화상 데이터를 수신하고, 이 데이터를 압축 해제하여 디지털 화상 데이터를 얻는다. 디스플레이 유닛(22)은 디지털 화상 데이터에 따라 화상을 디스플레이한다 (단계 S406).

다음으로, 디스플레이 유닛(22)은 단계 S402에서 생성된 플래그를 검사하고, 그에 의해서, 디스플레이되는 디지털 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영되었는지의 여부를 판단한다 (단계 S407). 만일 디지털 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영되었다면, 순서는 단계 S408로 진행되고, 조작자가 입력 유닛을 사용하여 화상 변동(shift)의 송신/복귀를 입력하였는지의 여부를 판단한다. 화상 변동의 송신/복귀가 입력되었다면, 순서는 단계 S401로 진행되며, 지시에 의해 특정된, 메모리 유닛(16)의 저장 매체로부터의 압축된 화상 데이터를 판독한다. 이에 반하여, 화상 변동의 송신/복귀가 입력되지 않았다면, 순서는 단계 S406으로 진행된다.

단계 S407에서, 디스플레이될 디지털 화상 데이터가 증거 모드의 화상으로 촬영된 디지털 화상 데이터라고 판단되면, 순서는 단계 S409로 진행되고, 조작자가 입력 유닛(23)을 사용하여 관련 정보의 디스플레이 지시를 입력했는지의 여부를 판단한다. 관련 정보의 입력 지시가 입력되지 않았다면, 순서는 단계 S408로 진행된다. 이에 반하여, 관련 정보의 입력 정보가 입력되었다면, 전자 서명 및 관련 정보 입수 유닛(21a)에 의해 추출된 디스플레이될 디지털 화상 데이터에 대한 관련 정보가 얻어 지고, 디스플레이 내용은 디지털 화상 데이터로부터 관련 정보로 전환된다 (단계 S410). 이 때, 단계 S404에서 생성된 플래그가 검사되고, 전자 서명의 인증 결과 (인증의 예/아니오)가 또한 디스플레이된다. 그 다음 순서는 단계 S411로 진행된다.

단계 S411에서, 조작자가 입력 유닛(23)을 사용하여 화상의 디스플레이 지시를 입력하였는지의 여부에서, 만일 디스플레이 지시가 입력되었다면, 순서는 단계 S406으로 진행하고, 디스플레이 내용은 디지털 화상 데이터에 따라 관련 정보에서 화상으로 전환된다.

본 실시예에 따르면, 제2 실시예에 의해 얻게 되는 바와 동일한 효과를 얻게 된다.

본 발명은 상술한 각 실시예에 제한되지 않으며 여러 가지 변경이 본 발명의 범위 내에서 가능하다.

예를 들어, 상술한 실시예들에 있어서, 증거 모드의 화상이 선택된 경우 관련 정보가 삽입되고 추출되며 전자 서명이 생성되고 자동적으로 인증되는 경우가 설명되었지만, 수행될 과정이 관련 정보의 삽입과 추출 및 전자 서명의 생성과 인증에 관하여 각각 디스플레이 유닛(22) 상에서 확인되는 경우가 적용될 수 있다. 삽입된 관련 정보에 있어서, 삽입되는 정보가 디스플레이 유닛(22) 및 입력 유닛(23)을 통해 조작자와의 대화식으로 특정될 수 있다.

상술한 각 실시예에 있어서, 관련 정보가 삽입되고 추출되며, 디지털 화상 데이터에 대한 전자 서명이 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 생성되고 인증되는 경우가 설명되었지만, 여러 과정들 중 임의의 한 과정이 적용될 수 있다. 디지털 워터마킹 기술에 의해 관련 정보를 삽입하고 추출할 수 있는 디지털 카메라에 따르면, 증거로서 디지털 화상의 신뢰도를 향상시킬 수 있고, 디지털 화상 데이터에 대한 전자 서명을 생성하고 인증할 수 있는 디지털 카메라에 따르면, 디지털 화상 데이터의 변경과 같은 부정 행위가 제거된다.

상술한 각 실시예에 있어서, 증거 모드의 화상으로 촬영된 디지털 화상 데이터에 대한 이미지 재생 동안, 관련 정보가 추출되고, 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 디지털 화상 데이터에 대한 전자 서명이 인증되는 경우가 설명되었지만, 이러한 기능들이 퍼스널 컴퓨터와 같은 정보 처리 장치에 의해 수행되는 프리앰블(preamble)을 갖는 디지털 카메라에서는 이러한 기능들이 생략될 수 있다.

일례로서, 상술한 제1 및 제2 실시예에 도시된 디지털 카메라용으로 사용되기 위해 증거 모드의 화상으로

촬영된 디지털 화상 데이터를 검증하기 위한 정보 처리 장치를 설명한다.

도 11은 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 도시된 디지털 카메라에 의해 증거 모드의 화상으로 촬영된 디지털 화상 데이터를 검증하기 위한 정보 처리 장치의 하드웨어 구조를 도시하는 블록도이고, 도 12는 디지털 화상 데이터가 검증될 때 도 11에 도시된 정보 처리 장치의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

먼저, 압축된 화상 데이터는, CPU(73)의 지시에 응답하여, 커넥터(79)를 통해 연결된 플래시 메모리(58) 또는 I/O 포트(78)를 통해 연결된 도 30에 도시된 디지털 카메라에서 판독되고, RAM(75)에 저장된다 (단계 S401). ROM(74)는 여러 가지 프로그램들을 저장하고 있고, 프로그램은 도 11에 도시된 각 구성 요소를 통합적으로 제어하기 위해 CPU(73)에 의해 수행된다. 도 1 및 도 7에 도시된 재생 유닛(18), 전자 서명 인증 유닛(19), 압축 해제 유닛(20), 및 관련 정보 입수 유닛(21)은 각각 이들의 프로세스 기능을 한다. ROM(74)은 CD-ROM과 같이 분리 가능한 저장 매체를 포함할 수 있다.

다음으로, CPU(73)는 ROM(74)으로부터 전자 서명을 검증하기 위한 인증키 (전자 서명이 생성되었을 때 사용되는 전용키 (서명키)와 쌍을 이루는 공개키)를 생성하여, RAM(75)에 저장된 압축된 화상 데이터에 부가된 전자 서명을 검증하며, RAM(75)에 검증 결과를 저장한다 (단계 S502).

다음으로, 키 입력 장치(76)로 입력된 조작자의 지시에 따라, CPU(73)는 디스플레이 유닛(72)을 제어하여, 재저장된 디지털 화상 데이터, 추출된 관련 정보, 및 전자 서명의 검증 결과에 따른 화상의 임의의 일부 또는 조합을 디스플레이한다 (단계 S505).

결과적으로, 정보 처리 장치는 상술한 제1 및 제2 실시예에 도시된 디지털 카메라를 사용하여 증거 모드의 화상으로 촬영된 디지털 화상 데이터를 검증하는 것이 가능하다.

발명의 효과

상기 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 생성된 디지털 화상 데이터의 변경을 방지할 수 있고 증거로서의 신뢰도를 바람직하게 향상시킬 수 있는 디지털 카메라가 제공된다.

본 발명이 첨부된 도면으로 상세하게 설명되었지만, 본 발명의 사상 및 범위에서 벗어나지 않고 본 기술 분야의 숙련자에게 알 수 있는 많은 변형 및 변경이 본 발명에 수행될 수 있으므로, 상기 상세한 설명에 한정되지 않는다.

(5) 청구의 범위

청구항 1. 이미지를 촬영하고 상기 이미지를 디지털 화상 데이터로 변환하는 기록 장치에 있어서, 상기 디지털 화상 데이터의 전자 서명을 생성하기 위한 전자 서명 수단, 및 상기 디지털 화상 데이터에 상기 전자 서명을 부가하고, 상기 결과로 얻은 디지털 화상 데이터를 저장 매체에 저장하기 위한 저장 수단을 포함하는 기록 장치.

청구항 2. 제1항에 있어서, 상기 디지털 화상 데이터에 부가된 상기 전자 서명을 사용하여 상기 디지털 화상 데이터를 인증하기 위한 인증 수단을 더 포함하는 기록 장치.

청구항 3. 이미지를 촬영하고 상기 이미지를 디지털 화상 데이터로 변환하는 기록 장치에 있어서, 디지털 워터마킹(watermarking) 기술을 이용하여 상기 디지털 화상 데이터에 관한 관련 정보를 상기 디지털 화상 데이터에 삽입하기 위한 디지털 워터마킹 수단, 및 상기 관련 정보가 삽입된 상기 디지털 화상 데이터를 저장하기 위한 저장 수단을 포함하는 기록 장치.

청구항 4. 제3항에 있어서, 상기 디지털 워터마킹 수단은 상기 디지털 화상 데이터를 다수의 영역으로 분할하고, 상기 디지털 화상 데이터에 관한 상기 관련 정보를 상기 분할된 다수의 영역들 중 적어도 하나의 영역에 삽입하며, 상기 관련 정보가 삽입된 상기 다수의 분할된 영역들을 통합하여, 상기 관련 정보가 삽입된 상기 디지털 화상 데이터를 생성하는 기록 장치.

청구항 5. 제3항에 있어서, 상기 디지털 워터마킹 수단은 상기 디지털 화상 데이터를 다수의 영역으로 분할하고, 상기 디지털 화상 데이터에 관한 상기 관련 정보를 다수의 세그먼트로 분할하여, 다수의 상기 다수의 영역들의 각 영역에 대응하는 각 세그먼트는 상기 다수의 영역들로 분할된 상기 관련 정보의 상기 대응하는 세그먼트를 각각 다수의 다수의 영역에 삽입하고, 상기 관련 정보의 상기 대응하는 세그먼트 각각이 삽입된 상기 다수의 영역들을 통합하여, 상기 관련 정보가 삽입된 디지털 화상 데이터를 생성하는 기록 장치.

청구항 6. 제3항에 있어서, 상기 디지털 워터마킹 기술을 사용하여 상기 디지털 화상 데이터에 삽입된 상기 관련 정보를 추출하기 위한 관련 정보 입수 수단을 더 포함하는 기록 장치.

청구항 7. 이미지를 촬영하고, 상기 이미지를 디지털 화상 데이터로 변환하는 기록 장치에 있어서, 디지털 워터마킹 기술을 사용하여 상기 디지털 화상 데이터에 관한 관련 정보를 상기 디지털 화상 데이터에 삽입하기 위한 디지털 워터마킹 수단, 상기 관련 정보가 삽입된 상기 디지털 화상 데이터의 전자 서명을 생성하기 위한 전자 서명 수단, 및

상기 관련 정보가 삽입된 상기 디지털 화상 데이터에 상기 전자 서명을 부가하고, 상기 결과로 얻은 디지털 화상 데이터를 저장 매체에 저장하기 위한 저장 수단을 포함하는 기록 장치.

청구항 8. 제7항에 있어서, 상기 관련 정보가 삽입된 상기 디지털 화상 데이터에 부가된 상기 전자 서명을 사용하여 상기 관련 정보가 삽입된 상기 디지털 화상 데이터를 인증하기 위한 인증 수단, 및 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 상기 디지털 화상 데이터에 삽입된 상기 관련 정보를 추출하기 위한 관련 정보 입수 수단을 더 포함하는 기록 장치.

청구항 9. 제7항에 있어서, 상기 관련 정보가 삽입된 상기 디지털 화상 데이터를 압축하기 위한 압축 수단을 더 포함하되,

상기 전자 서명 수단은 상기 압축된 데이터의 전자 서명을 생성하고,

상기 저장 수단은 상기 압축된 데이터에 상기 전자 서명을 부가하고, 상기 결과로 얻는 압축된 데이터를 저장 매체에 저장하는 기록 장치.

청구항 10. 제9항에 있어서,

상기 압축된 데이터에 부가된 상기 전자 서명을 사용하여 상기 압축된 데이터를 인증하기 위한 인증 수단,

상기 압축된 데이터를 압축 해제하여 상기 관련 정보가 삽입된 상기 디지털 화상 데이터를 생성하는 압축 해제 수단, 및

상기 디지털 워터마킹 기술을 사용하여 상기 압축 해제된 디지털 화상 데이터에 삽입된 상기 관련 정보를 추출하기 위한 관련 정보 입수 수단을

을 더 포함하는 기록 장치.

청구항 11. 제7항에 있어서, 상기 디지털 화상 데이터를 압축하기 위한 압축 수단을 더 포함하되,

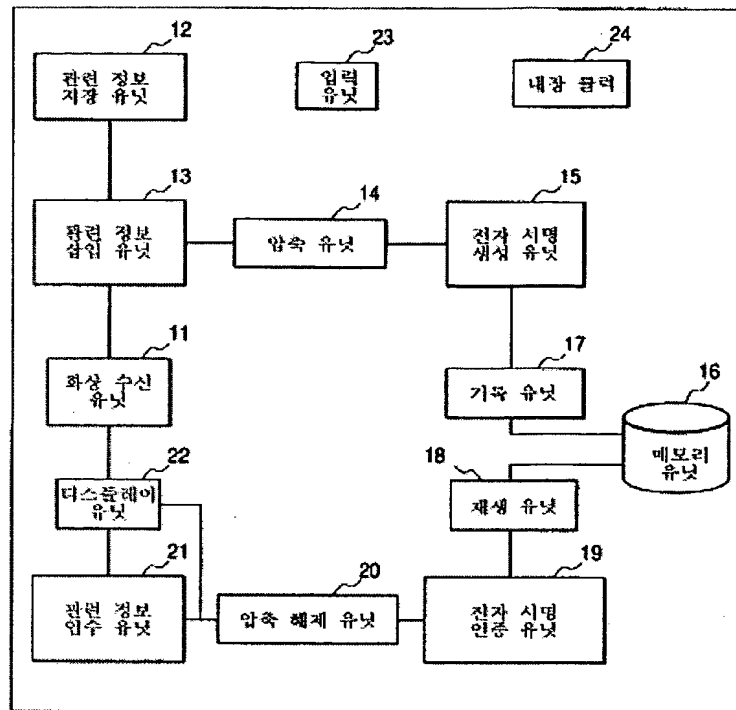
상기 디지털 워터마킹 수단은 상기 디지털 워터마킹 기술을 사용하여 상기 디지털 화상 데이터에 관한 상기 관련 정보를 상기 디지털 화상 데이터에 삽입하고,

상기 전자 서명 수단은 상기 관련 정보가 삽입된 상기 압축된 데이터의 전자 서명을 생성하는 기록 장치.

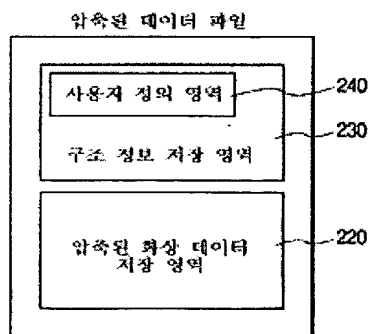
청구항 12. 제11항에 있어서, 상기 관련 정보가 삽입된 상기 압축된 데이터에 부가된 상기 전자 서명을 사용하여 상기 관련 정보가 삽입된 상기 압축된 데이터를 인증하기 위한 인증 수단, 상기 디지털 워터마킹 기술을 사용하여 상기 압축된 데이터에 삽입된 상기 관련 정보를 추출하기 위한 관련 정보 입수 수단, 및 상기 관련 정보가 삽입된 상기 압축된 데이터를 압축 해제하여 상기 디지털 화상 데이터를 생성하는 압축 해제 수단을 더 포함하는 기록 장치.

도면

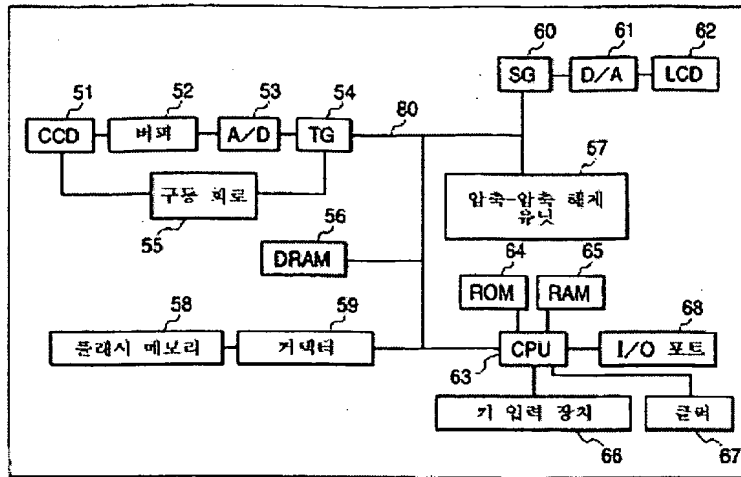
도면1



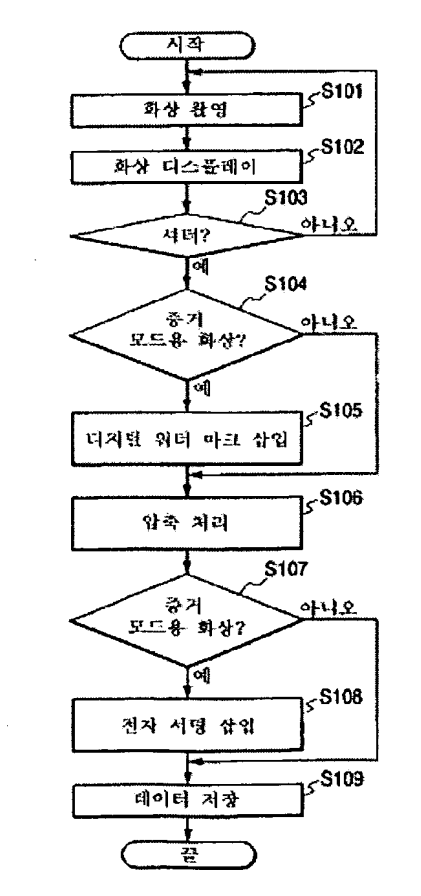
도면2



도 13



도 14



도면50

이미지 촬영 모드	0/1
--------------	-----

0: 일반 모드
1: 중거 모드의 화상

도면50

재생 모드	0/1
-------	-----

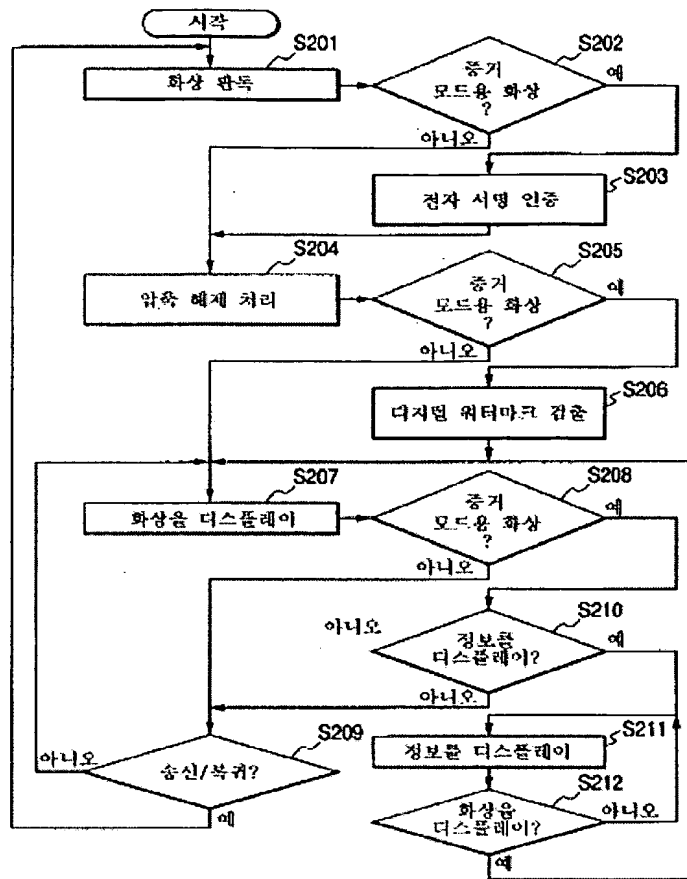
0: 일반 모드
1: 중거 모드의 화상

도면50

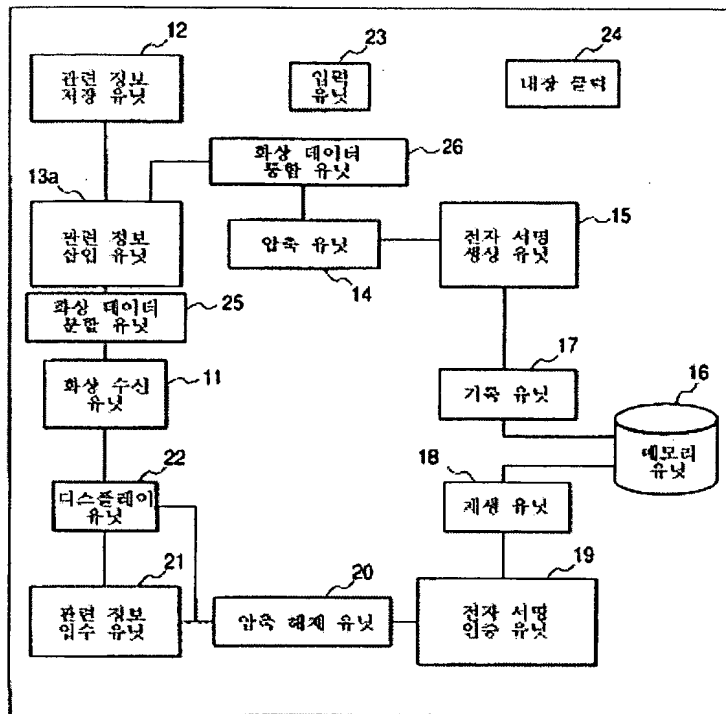
변경 검출 플래그	0/1
--------------	-----

0: 변경 없음
1: 변경

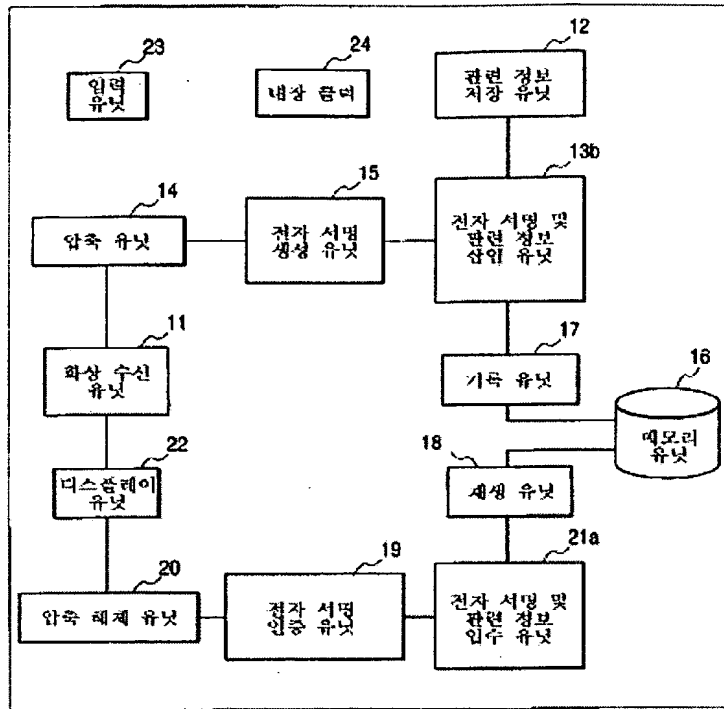
도 10



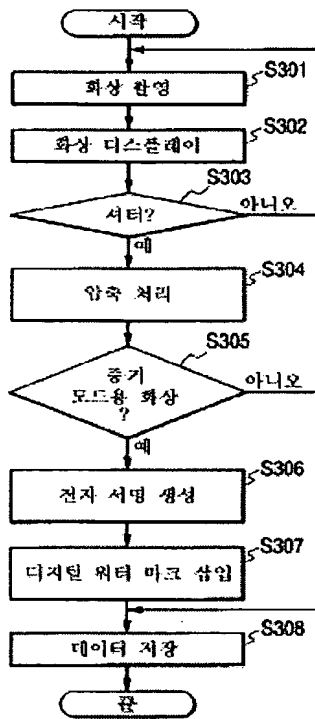
도 17



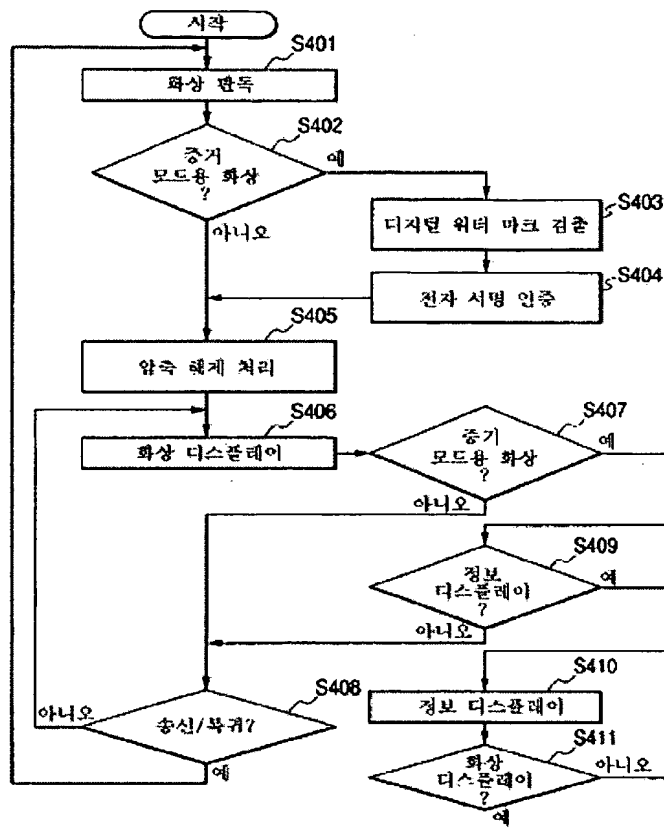
도 18



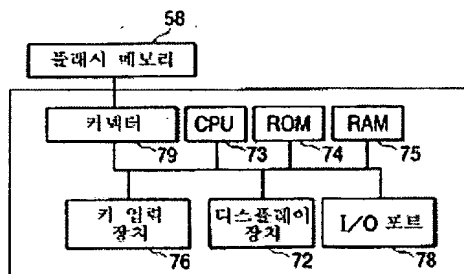
도 149



도면 10



도면 11



도면 2

